第32卷 第3期　　昆 虫 学 报　　Vol. 32, No. 3
1989年8月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Aug., 1989

革蜱成虫哈氏器的扫描电镜观察*

常崇艳**　姜在阶　陈晓端**
(北京师范大学生物学系，北京)

摘要　本文报道了用扫描电镜观察革蜱属8种成虫的哈氏器。其中三种成虫(阿坝革蜱 *D. abaensis*、金泽革蜱 *D. auratus* 和中华革蜱 *D. sinicus*)的哈氏器结构是首次报道，并与其他属6种成虫的哈氏器进行了比较，以阐明其形态特征及其在分类中的意义。另外，还将这14种成虫哈氏器与各自未成熟期的哈氏器进行了比较。分析和讨论了同种不同时期哈氏器结构的异同。东洋区的金泽革蜱和古北区的革蜱种类间，在孔毛形状、位置及基盘数目上有明显差别。而后者中，边缘革蜱 *D. marginatus* 的孔毛位于近端外侧，草原革蜱 *D. nuttalli* 和网纹革蜱 *D. reticulatus* 的孔毛位于远端外侧，其余种类无显著差别。

关键词　哈氏器　革蜱

哈氏器是硬蜱重要的化学感受器，能感受很多物质的气味，如蜱类信息素、二氧化碳、冰醋酸及氨等，对蜱类的交配、集群、寻找宿主、躲避危害等起着重要作用。

70年代以来，Homsher & Sonenshine (1975、1977)，Балашов и Леонович (1978、1981) 等用扫描电镜研究了硬蜱成虫的哈氏器结构，但比较细致的研究仅限于个别种类，对同种不同时期的哈氏器结构异同的比较则很少报道。

本文对革蜱属8种和其他属6种蜱成虫的哈氏器结构用扫描电镜进行了观察，描述了其形态，并进行了全面的比较和分析，以阐明不同种类哈氏器的形态特征及其在分类中的意义。根据姜在阶(1986)的结果，比较了蜱类成虫和未成熟期哈氏器结构的异同。

材 料 和 方 法

作者研究了分布于欧亚大陆的8种常见革蜱(即阿坝革蜱 *Dermacentor abaensis*、金泽革蜱 *D. auratus*、边缘革蜱 *D. marginatus*、银盾革蜱 *D. auratus*、草原革蜱 *D. nuttalli*、网纹革蜱 *D. reticulatus*、森林革蜱 *D. silvarum* 和中华革蜱 *D. sinicus*)以及另外6属的各一个种(即长角血蜱 *Haemaphysalis longicornis*、微小牛蜱 *Boophilus microplus*、短小扇头蜱 *Rhipicephalus pumilio*、亚洲璃眼蜱 *Hyalomma asiaticum*、全沟硬蜱 *Ixodes persulcatus* 和龟形花蜱 *Amblyomma testudinarium*) 共计7属14种成虫哈氏器形态结构，并进行了比较和分析。

扫描电镜样品制备根据孟阳春(1981)和姜在阶(1985)的方法。

本文于1986年12月收到。
* 本课题为国家自然科学基金资助项目。
** 现在北京师范大学分析测试中心工作。

结　　果

一、硬蜱成虫哈氏器的结构

硬蜱成虫哈氏器结构由前窝和后囊及与之相关的周围刚毛组成(见图 1)。

前窝内有前窝感毛 6—7 根，其形状粗细不同。直径最粗、上面有孔的称孔毛(图版 I:1)，多数为 1 根。沟毛 1—2 根，为长圆柱形或长圆锥形，表面上有纵沟(图版 I:2)，直径较孔毛稍细。锥毛 1 根，为短圆锥形。细毛 2 根，是直径最细的。

囊位于前窝后，表面有囊孔，其形状和大小随种类不同而异。有的种类囊中间有连接叶(图版 I:3a)，其数目不等，连接叶的远端有缝孔，有人认为是皮肤腺的开口称腺孔(图版 I:3b)，有的种类无腺孔。

在前窝和后囊的周围有许多刚毛。

囊内附属物分为两类：一类是受神经支配的感毛，不分支，上面有孔(图版 I:4)；另一类叫多形体(Foelix 等，1972)，非神经支配，没有感觉功能，形态变化大，可分为三类，①为毛状，分 2—3 叉(图版 I:5a)，分支的部位上、中、下都有，②多分支，形似鹿角(图版 I:6)，③一根毛从上到下长有很多小刺(图版 I:5b)。

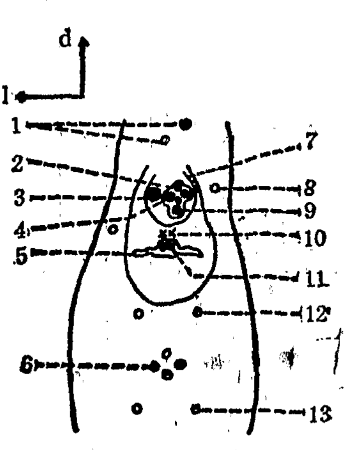


图 1　硬蜱成虫哈氏器模式图(左足)
1.远端毛　2.细毛　3.孔毛　4.锥毛　5.囊孔　6.中毛　7.前窝　8.侧毛　9.沟毛　10.腺孔　11.连接叶　12.后毛　13.近端毛　d. 远端　l. 外侧

哈氏器形状、前窝深浅、基盘数目、感毛总数、孔毛的数目及位置、囊孔形状以及囊内附属物的形态等在不同属间有明显差异。革蜱属成虫哈氏器近圆形，前窝深，前窝感毛 6 根，其中孔毛 1 根，大多数囊孔为弯曲的横缝形，具数个分支，囊内附属物主要是直感毛和鹿角样多形体。革蜱属与硬蜱其他常见各属成虫哈氏器的特征比较见表 1。

二、各种革蜱成虫的哈氏器结构

1. 阿坝革蜱* (*Dermacentor abaensis* Teng) (图 2A，图版 I:7)

哈氏器近似圆形，长 92.5—93.3 (平均 92.9)微米，宽 90.5—93.3 (平均 91.9)微米，长宽比为 1.0。囊孔宽 60.0—63.3 (平均 62.0)微米，横缝状稍弯，两侧向远端弯曲，2 个连接叶。前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上。孔毛单独 1 个基盘，位于外侧，其余 5 根感毛有 1 个基盘。沟毛 2 根分别位于内侧和近端，锥毛靠近孔毛内侧，2 根细毛，1 根在远端，1 根位于锥毛和内侧沟毛之间。孔毛长 26.7—34.4 (平均 30.6)微米，直径 5.1—5.6 (平均 5.4) 微米，近基部每侧可见小孔 20 列。沟毛长 8.2—10.0(平均 9.1)微米，直径 2.1—3.3 (平均 2.7)微米，孔毛长是沟毛长的 3.4 倍。

囊内附属物至少 23 个，直感毛和三种类型的多形体均有，孔毛近基部每侧可见小孔 10—12 列，孔径约 0.2 微米。

2. 金泽革蜱** (*Dermacentor auratus* Supino) (图 2 B，图版 I:8)

---

* 本种的哈氏器结构为首次报道。

表 1 硬蜱科常见属成虫哈氏器形态特征

属名	哈氏器形状	前窝				后囊		中毛	远端毛	例
		深浅	基盘	感毛总数	孔毛数目及位置	囊孔形状	囊内附属物形态			
血蜱	椭圆形	深	2	7	2 根孔毛分别位于远端和外侧	横缝形，也有波浪形或宽缝形	均为直感毛	4	2	长角血蜱（版图 II:14）
牛蜱	长椭圆形	浅	1	6	1 外侧	边缘具缺刻的圆孔形	主要是直感毛，基部几乎连成一体	2	2	微小牛蜱（版图 II:15）
革蜱	近圆形	深	1—2	6	1 外侧	弯曲横缝形，具多个分支或多个突起	主要是直感毛和鹿角样多形体	4	2	草原革蜱（版图 II:11）
扇头蜱	椭圆形	深	2	6	1 远端	横缝形，5—6 个分支	附属物较粗基部连成一体	4	2	短小扇头蜱（版图 II: 16）
璃眼蜱	梨形	深	1	6	1 远端	由7—8个长分支组成	主要是直感毛	4	2	亚洲璃眼蜱（版图 II: 17）
硬蜱	长椭圆形	深	1	6	1 远端内侧	圆形，囊内毛多伸出囊孔	均为直感毛，孔毛下 1/3 段无孔且变细	4	4	全沟硬蜱（版图 II: 18）
花蜱	椭圆形	浅	2	6	1 远端外侧	十字形	主要是直感毛	4	2	龟形花蜱（版图 II:20）

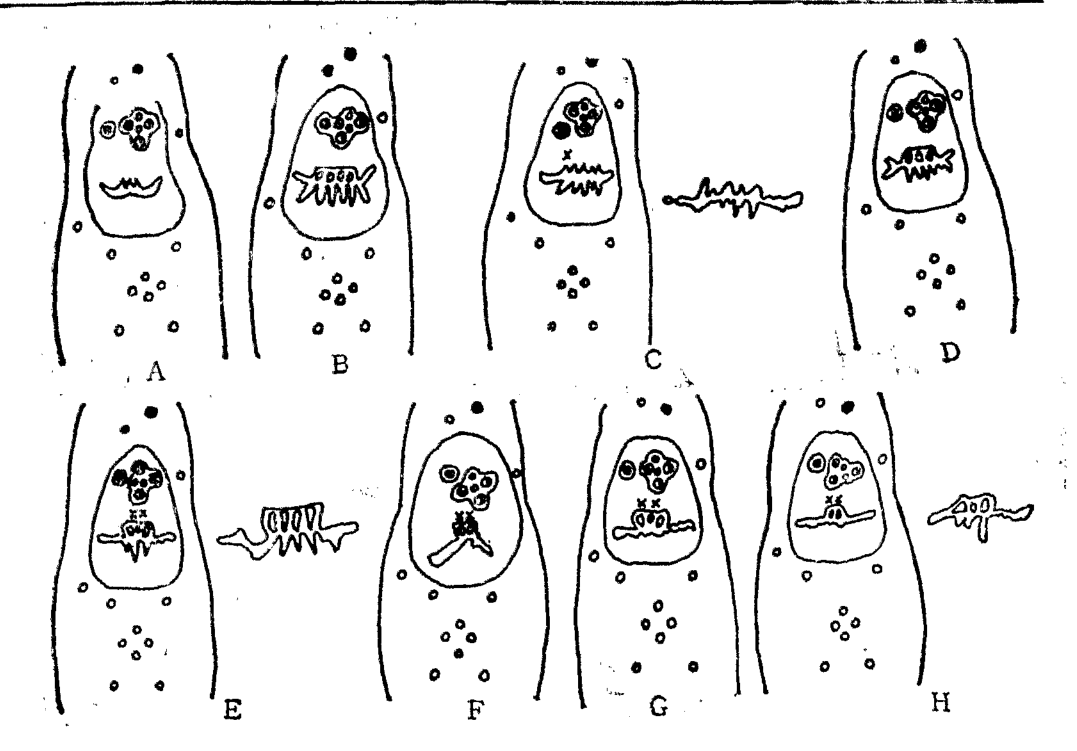


图 2 硬蜱成虫哈氏器(左足)及囊孔的变异

A. 阿坝革蜱 B. 金泽革蜱 C. 边缘革蜱 D. 银盾革蜱 E. 草原革蜱 F. 网纹革蜱 G. 森林革蜱 H. 中华革蜱

哈氏器椭圆形，长 129.0—152.8 (平均 139.5) 微米，宽 97.9—127.8 (平均 116.3)微米，长宽比为 1.2。囊孔分支 6—8 个，宽 56.7—66.7 (平均 62.4)微米，连接叶 4 个，无腺

孔。前窝深，6 根感毛位于一个凹陷内，排列方式见图 2 B。孔毛位于外侧，明显地向内侧弯曲，据此可以与革蜱属其他种类相区别，革蜱属其他种类均为直型，本种未成熟期孔毛也明显地向内侧弯曲(姜在阶，1986)。2 根沟毛分别位于内侧和近端，锥毛紧靠孔毛内侧，2 根细毛 1 根位于中间，另 1 根位于远端。孔毛长 34.7—36.7 (平均 35.8)微米，直径 8.3—9.7 (平均 8.8)微米，近基部每侧可见小孔 17 列，孔径约 0.14 微米。沟毛长为 11.1—12.5 (平均 11.8) 微米，直径 2.8—3.3 (平均 3.1)微米，孔毛长为沟毛的 3 倍。

囊内附属物主要为直感毛和鹿角样多形体。

3. 边缘革蜱 (*Dermacentor marginatus* Sulzer) (图 2C, 图版 I:9)

哈氏器梨形，长宽比为 1.0，囊孔分支 6—8 个，有的变异为多个短小分支，一般 4 个连接叶，个别有的 3 个；1 个腺孔。前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上，孔毛单独 1 个基盘，位于近端外侧，其余 5 根感毛的排列与阿坝革蜱相同。孔毛近基部每侧可见小孔 14 列。孔毛长是沟毛长的 3.2 倍。

囊内附属物至少 29 个，特点是具有大量的直感毛和鹿角样多形体，另外两种多形体较少。

4. 银盾革蜱 (*Dermacentor niveus* Neumann) (图 2D, 图版 II: 10)

哈氏器梨形，长宽比为 1.1。囊孔分支 7—9 个，连接叶 3 个，腺孔 2 个。前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上，感毛的排列同阿坝革蜱。孔毛近基部每侧可见小孔 13 列，孔径约 0.17 微米，孔毛长为沟毛长的 4.5 倍。

囊内附属物至少 28 个，特点为以直感毛和鹿角样多形体为主。另外几种附属物很少。

5. 草原革蜱 (*Dermacentor nuttalli* Olenev) (图 2E, 图版 II: 11)

哈氏器梨形，长宽比为 1.1。囊孔分支深浅不一，多数深分支位于中部，短缺刻位于两侧，个别的均为长分支。连接叶 3 个，个别的 4 个，腺孔 2 个。前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上。感毛的排列见图 2E。孔毛单独 1 个基盘，位于远端外侧，其余 5 根感毛 1 个基盘。2 根沟毛分别位于内侧和近端，锥毛位于远端，2 根细毛并列位于近端沟毛的远端。孔毛、锥毛和细毛的排列位置不同于阿坝革蜱。孔毛近基部每侧可见小孔 14 列，孔毛长是沟毛的 3.3 倍。

6. 网纹革蜱 (*Dermacentor reticulatus* Fabricius) (图 2F, 图版 II:12)

哈氏器近似圆形，长宽比为 1.1。囊孔横缝形，两侧向近端弯曲成钝角，近端有 1—2 个缺刻，连接叶 2 个，2 个腺孔。前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上，孔毛位于远端外侧，其余感毛排列同阿坝革蜱。孔毛长为沟毛的 2.4 倍。

7. 森林革蜱 (*Dermacentor silvarum* Olenev) (图 2G, 图版 I:3)

哈氏器梨形，长宽比为 1.0。囊孔横缝形，远近两端都有数个小突起，连接叶 3 个，腺孔 2 个，前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上，感毛的排列同阿坝革蜱。孔毛近基部每侧可见小孔 17 列，孔径约 0.15 微米，孔毛长是沟毛的 2.5 倍。

囊内附属物至少 19 个，特点是以鹿角样多形体和直感毛为主，另外两种多形体较少。

8. 中华革蜱* (*Dermacentor sinicus* Schulze) (图 2H, 图版 II:13)

---

* 本种的哈氏器结构为首次报道。

哈氏器梨形，长 88.7—103.3（平均 95.1）微米，宽 90.0—98.3（平均 93.7）微米，长宽比为 1.0。囊孔横缝形，稍弯曲，具有数个小突起，有的囊孔变异为具有较深的分支，宽 50.0—67.6（平均 60.7）微米，连接叶 2 个，个别的 1 个或 3 个；腺孔 2 个。前窝深，6 根感毛位于 2 个基盘上，它们的排列与阿坝革蜱相同，见图 2H。孔毛长 26.7—35.0（平均 30.2）微米，直径 5.8—7.3（平均 6.6）微米，近基部每侧可见小孔 13 列。沟毛长 7.5—10.0（平均 8.4）微米，直径 3.2—3.3（平均 3.26）微米，孔毛长为沟毛长的 3.5 倍。

囊内附属物至少 24 个，特点是以直感毛和第一种多形体较多。

讨 论

革蜱属中东洋区的金泽革蜱与古北区的革蜱间差别较大，前窝孔毛明显向内侧弯曲，与其他感毛位于同一个基盘上，而古北区种类孔毛直，单独 1 个基盘，此结果与幼期相同（姜在阶，1986）。边缘革蜱的孔毛位于近端外侧，草原革蜱和网纹革蜱位于远端外侧，其余种类位于外侧。网纹革蜱囊孔横缝状，两侧向近端弯成钝角，可与其他种类区别开。其余的 4 种革蜱（阿坝革蜱、森林革蜱、中华革蜱和银盾革蜱）的囊孔形状和前窝感毛的数目及位置没有差别。

同种不同时期哈氏器结构有明显差别（姜在阶，1986）。从哈氏器形状看，成虫的哈氏器长宽比值较幼虫和若虫明显减少，哈氏器形状由幼虫的椭圆形和长椭圆形发展为成虫的圆形或梨形。

8 种革蜱幼期前窝感毛都是 5 根，若虫和成虫均为 6 根。除了金泽革蜱幼虫和成虫有 1 个基盘外，其余各种各虫期均为 2 个基盘。孔毛的位置也有所不同，幼虫和若虫的孔毛都位于远端，而成虫大多位于外侧。

囊孔形状差别较大，幼虫囊孔一般形似大字、十字或丁字形，孔中央较大，多数能从囊孔看到囊内感毛，纵孔多有断裂现象。成虫则完全不同，多为弯曲的横缝，具数个长分支或数个小突起。一般不能从囊孔看到囊内感毛。

同种不同时期哈氏器结构在某些种类、某些构造上是比较稳定的，不同时期变化不大。如长角血蜱囊孔形状，三个虫期均为横缝形，孔毛均向内侧弯曲。此外，有些结构不同时期变化较大。哈氏器形状、前窝感毛数目、孔毛位置、囊孔形状均有很大的变异性。

Homsher 等（1975、1977）及 Балашов 等（1978）提出哈氏器的一些特征可以做为分类指标。我们根据观察结果，补充以下几点做为鉴别特征：前窝感毛数目、孔毛的形状及位置、基盘的数目、囊内附属物的形态以及腺孔和连接叶的数目。

参 考 文 献

孟阳春、蓝明阳、周志园、李佩霞 1981 革螨足 I 跗节的化感器——截肢前后的驱避试验和扫描电镜观察。昆虫学报 24(1): 117—9。

姜在阶 1985 扫描电镜研究节肢动物的简便方法。昆虫知识 22(4): 186—7。

姜在阶 1986 革蜱未成熟期哈氏器的扫描电镜研究。昆虫学报 29(2): 159—66。

Балашов, Ю. С. И С. А. Леонович, 1978 Наружная ультраструктура органа Галлера ексодовых клещей подсемйства Ixodinae (Acarina, Ixodoidea), В связи с систематекой этой группы. "Ультраструктурные особенности наземных членистоногих" Ленинград: 29—36.

Балашов, Ю. С. И С. А. Леонович, 1981 Строение и пути эволоции органа Галлера иксодовых

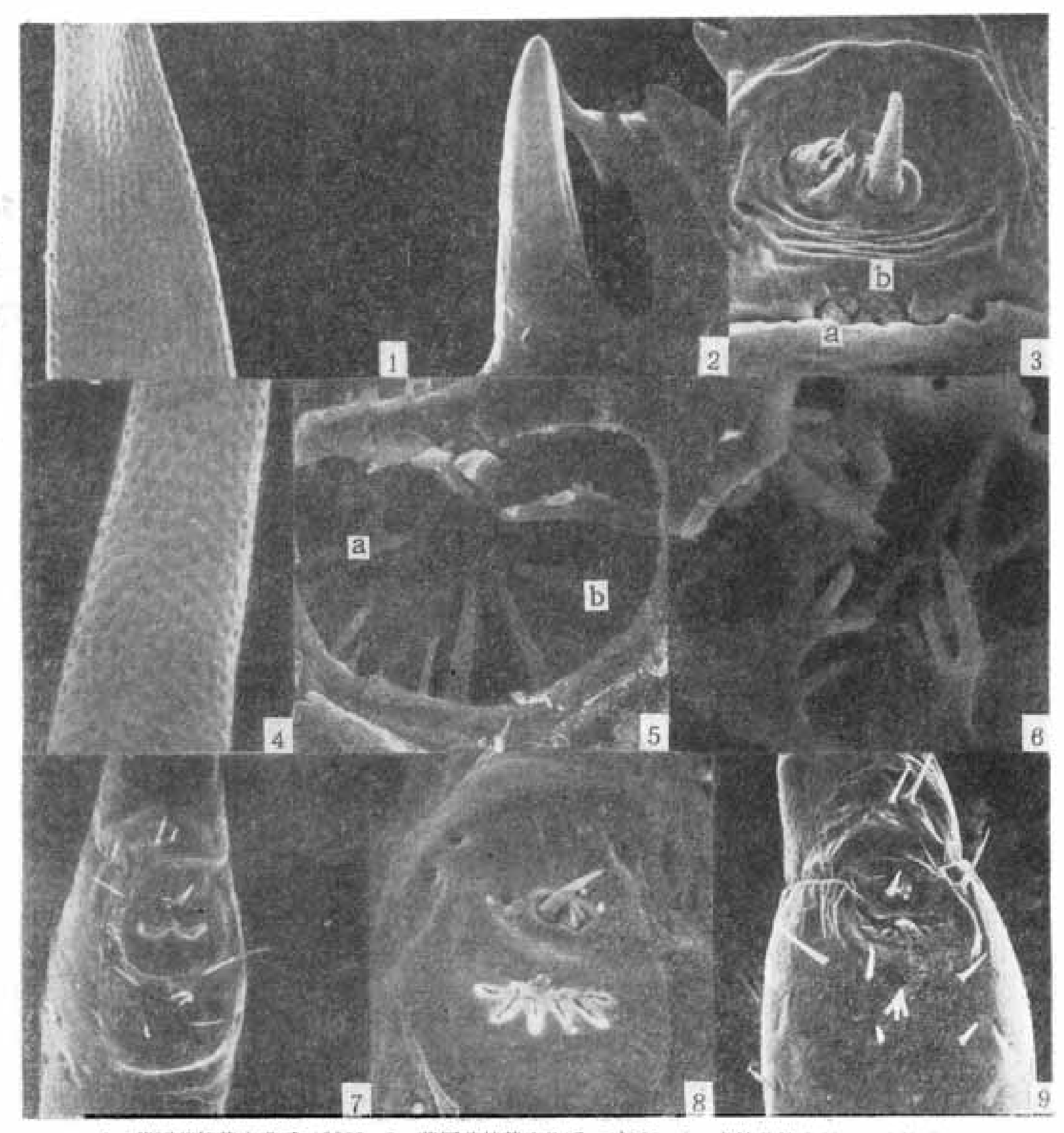
клещей подсемейства Amblyomminae. Паразитол. Сборник, 30: 5—21.
Homsher, P. J. & D. E. Sonenshine, 1975 Scanning electron microscopy of ticks for systematic studies: Fine structure of Haller's organ in ten species of *Ixodes*. *Trans. Am. Micros. Soc.* 94(3): 368—74.
Homsher, P. J. & D. E. Sonenshine, 1977 Scanning electron microscopy of ticks for systematic studies: Structure of Haller's organ in *Ixodes bruneus* and *Ixodes frontalis*. *J. Med. Entomol.* 14(1): 93—7.

SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC STUDIES ON HALLER'S ORGANS OF ADULT *DERMACENTOR* TICKS

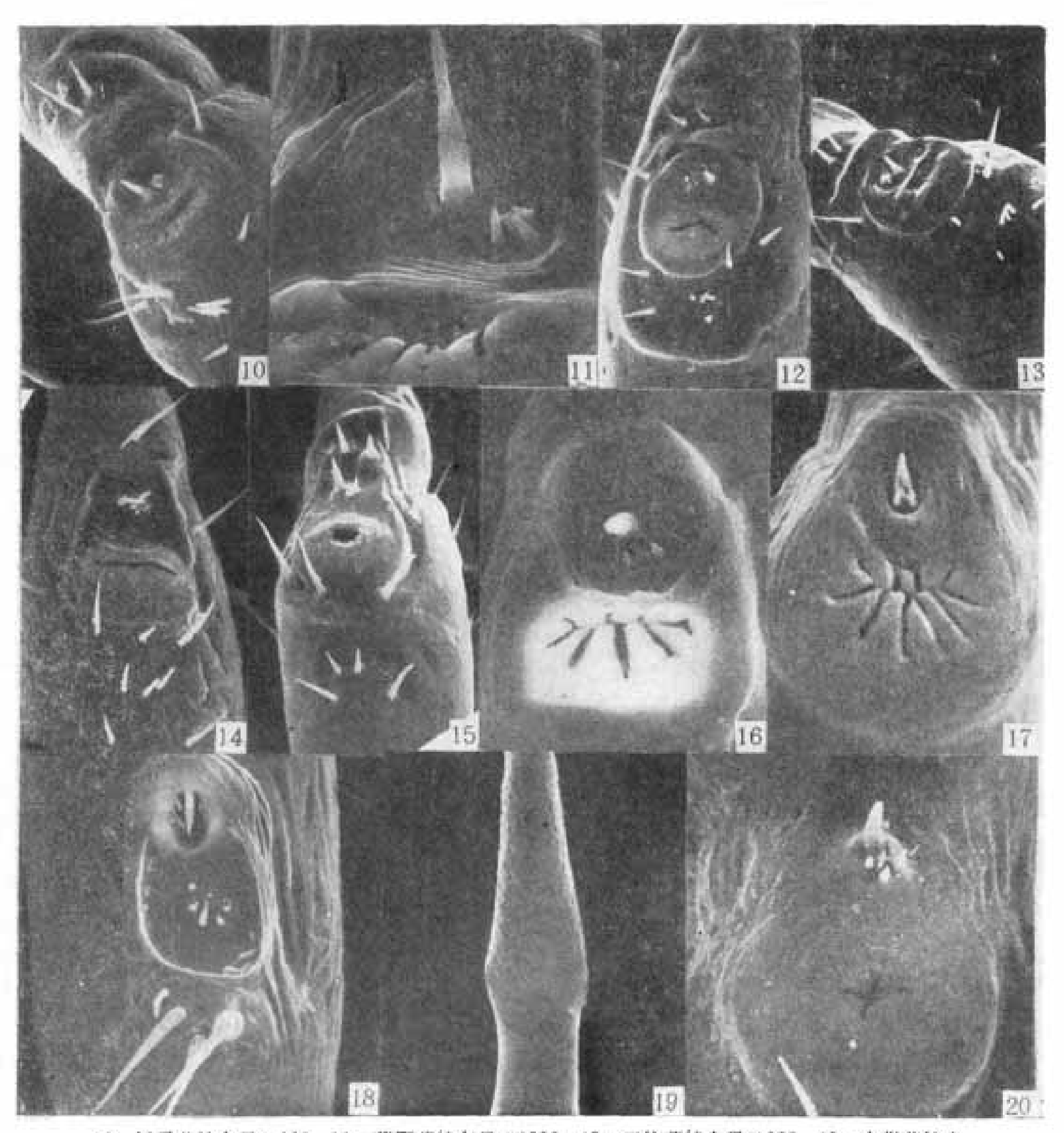
Chang Chung-yan　Jiang Zai-jie　Chen Xiao-duan
(Department of Biology, Beijing Normal University, Beijing)

The Haller's organs of eight species of *Dermacenter* in adult stage were observed with scanning electron microscope. Distinct differences were found among the organs of the Oriental *D. auratus* and those of the Palaearctic species. In *D. auratus* the porous sensillum in the anterior. pit bends toward inside and is located on a common basal disc with other sensilla, while in the Palaearctic species the same sensillum is straight and situated on the proximal end and outside. In *D. nuttalli* and *D. reticulatus* the porous sensilla are situated on the distal end and outside. In the other four species it is situated outside and there is no difference in the arrangement of the sensilla in the anterior pit. The same species in different developmental stages has Haller's organs different in shape, capsule aperture, the number, shape and situation of their sensilla in the anterior pit and the number of basal discs. The morphological features of the Haller's organs of the adult ticks including the number of sensilla in the anterior pit, the shape and situation of the porous sensillum, the number of basal disc, the morphology of the pleomorphs within the capsule and the number of proximal ostium and connecting lobe are found useful in taxonomical identification of the ticks.

Key words Haller's organ——*Dermacentor* ticks



1．草原革蜱前窝孔毛×8000　2．草原革蜱前窝沟毛×11000　3．森林革蜱右足 a．连接叶，b．腺孔 ×800　4．中华革蜱囊内孔毛 ×11000　5．中华革蜱囊内附属物 a．分 2—3 叉的多形体，b．小刺状多形体 ×2000　6．边缘革蜱囊内附属物×1700　7．阿坝革蜱右足×250　8．金泽革蜱右足×500　9．边缘革蜱左足×300



10．银盾革蜱左足×300　11．草原革蜱左足×1300　12．网纹革蜱右足×300　13．中华革蜱右足×300　14．长角血蜱左足×400　15．微小牛蜱左足×350　16．短小扇头蜱左足×1000　17．亚洲璃眼蜱左足×500　18．全沟硬蜱左足×600　19．全沟硬蜱囊内孔毛×7000　20．龟形花蜱左足×500